

J. Akademika Kim. 6(4): 241-246, November 2017
ISSN 2302-6030 (p), 2477-5185 (e)

ANALISIS TEMBAGA (Cu) DAN TIMBAL (Pb) DALAM AIR LAUT DAN SEDIMEN DI PERAIRAN PANTAI LOLI KECAMATAN BANAWA KABUPATEN DONGGALA

Analysis of Copper (Cu) and Lead (Pb) in Seawater and Sediment in Loli Coastal Waters Subdistrict Banawa District Donggala

***Santi, Vanny M. A. Tiwow, dan Siang Tandi Gonggo**

Pendidikan Kimia/FKIP – Universitas Tadulako, Palu – Indonesia 94118

Received 20 September 2017, Revised 20 October 2017, Accepted 22 November 2017

Abstract

This study aimed to determine by concentration of heavy Cu and Pb in seawater and sediment in coastal waters Loli subdistrict Banawa, district Donggala. The method used was destruction and using atomic absorption spectrophotometer (AAS) instrument. Samples of seawater and sediment were taken by two sampling points. Samples were destructed by using a solution of HNO_3 and HClO_4 with ratio 4: 1. The levels were measured at a wavelength of 325.7 nm for Cu and 217 nm for Pb. The analysis result obtained that the levels of Pb in the seawater in the range of 0,531-0.671 mg/L, while for Cu in the range of 0.009-0.090 mg/L it can be concluded that the levels of Pb and Cu in sea water has exceeded the levels were of 0,008 mg/L. For sediment samples obtained that Pb levels were around 1,78-7,73 mg/kg while for Cu 15.86-68.88 mg/kg so Cu in sediment was up to 30 mg/kg while the levels of Pb was not exceed the tolerance limits of 33 mg/kg.

Keywords: Lead (Pb), copper (Cu), sea water, sediment, atomic absorption spectrophotometer (AAS)

Pendahuluan

Daerah Loli terletak di Kecamatan Banawa Kabupaten Donggala, Sulawesi Tengah. Daerah ini terbagi atas 5 desa yakni Loli Oge, Loli Saluran, Loli Tasiburi, Loli Pesua dan Loli Dondo, masing-masing di daerah pesisir pantainya banyak terdapat aktivitas yang diakibatkan oleh pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat. Perkembangan suatu daerah akan berdampak pada lingkungan sekitarnya, apabila tidak direncanakan dengan baik, maka akibatnya akan terjadi penurunan kualitas perairan akibat dari peningkatan buangan limbah yang membahayakan bagi manusia dan biota perairan dan salah satu bentuk pencemaran akibat buangan industri adalah pencemaran yang ditimbulkan oleh limbah yang mengandung logam (Syahminan, dkk., 2015). Aktivitas yang berlangsung di perairan pantai Loli terbagi atas 4 wilayah.

Wilayah 1 yakni aktivitas pengangkutan kerikil oleh kapal tongkang yang ditarik oleh kapal ke pulau Kalimantan. Wilayah 2 yakni pangkalan bahan bakar minyak Pertamina (marketing operation terminal VII Donggala) yang terdapat di Loli Oge. Bahan bakar ini berasal dari kota Balikpapan melalui jalur laut dengan menggunakan kapal tanker selanjutnya minyak yang datang ditampung dalam wadah penyimpanan.

Wilayah 3 yakni pelabuhan pembongkaran peti kemas yang berasal dari kota Surabaya yang

terdapat di desa Loli Pesua, peti kemas tersebut kemudian diangkut dan didistribusikan ke beberapa toko di kota Palu dan berlangsung setiap hari. Di daerah ini juga terdapat dermaga serta sebagian kapal bersandar di sini dan dari aktivitasnya memberikan sumbangan pencemaran di perairan Loli.

Wilayah 4 yakni daerah tambak ikan. Masyarakat yang bermukim dipesisir pantai memanfaatkan laut untuk membuat tambak-tambak ikan. Ikan mendapatkan makanan dari sedimen yang diduga telah tercemar logam berat dari berbagai aktivitas yang diuraikan di atas. Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang melakukan analisis Fe dan Pb di daerah pesisir pelabuhan Taipa diperoleh hasil untuk Fe 0,324 mg/L–0,546 mg/L dan Pb 0,703 mg/L – 0,919 mg/L (Ika, dkk., 2012) dan analisis kadar Pb dan Cd di laut dangkal depot Pertamina Palu diperoleh hasil untuk Pb 14,85 µg/gr – 3,725 µg/gr dan Pb 0,212 µg/gr – 0,305 µg/gr (Muliati, 2004).

Berdasarkan uraian di atas dapat terlihat perairan pantai Loli merupakan daerah yang sarat dengan aktivitas seperti pelayaran dan perbaikan kapal yang berpotensi memberikan pencemaran seperti pencemaran oleh logam berat. Logam berat merupakan unsur yang tidak dapat dibentuk sendiri oleh tubuh manusia, hewan dan tumbuh-tumbuhan sehingga disebut unsur esensial (Durube, dkk., 2007). Logam berat dalam air mudah terserap dan tertimbun dalam fitoplankton yang merupakan titik awal dari rantai makanan, selanjutnya melalui rantai makanan sampai ke organisme lain (Ferdiaz, 1992). Kandungan logam berat dalam air biasanya akan bertambah dari waktu ke waktu karena bersifat bioakumulatif sehingga biota air dapat digunakan sebagai indikator pencemaran logam (Darmono, 1995).

*Correspondence

Santi

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako

e-mail: santichemistry@gmail.com

Published by Universitas Tadulako 2017

Logam berat seringkali memasuki rantai makanan di laut dan berpengaruh pada hewan-hewan serta dari waktu ke waktu dapat berpindah-pindah dari sumbernya. Keadaan ini menyebabkan sulit sekali untuk memperkecil pengaruh bahan kimia tersebut terutama apabila pengaruhnya terulang pada tahun-tahun berikutnya dan bilamana logam berat tersebut dilepaskan ke perairan bebas akan terjadi perubahan nilai dari perairan itu baik dari kualitas maupun kuantitas sehingga perairan dapat dianggap tercemar (Arsyad, dkk., 2012).

Sedimen merupakan akumulasi dari mineral-mineral dan pecahan-pecahan batuan yang bercampur dengan hancuran cangkang dan tulang dari organisme laut serta partikel lain yang terbentuk lewat proses kimia yang terjadi di laut. Pada umumnya logam-logam berat yang terdekomposisi pada sedimen tidak terlalu berbahaya bagi mahluk hidup perairan, tetapi oleh adanya pengaruh kondisi akuatik yang bersifat dinamis seperti perubahan pH, akan menyebabkan logam-logam terendap dalam sedimen terionisasi ke perairan dan hal inilah yang merupakan bahan pencemar dan akan memberikan sifat toksik terhadap organisme laut bila ada dalam jumlah yang berlebih (Siaka, 2008). Hadirnya logam berat dalam sedimen terutama disebabkan oleh deposisi logam berat dari kolom air yang terikat dalam partikel dan mengendap di dasar perairan sehingga membentuk sedimen. Logam berat dalam sedimen pada perairan terutama berasal dari berbagai aktivitas seperti peremajaan kapal yang memungkinkannya terjadinya tumpahan cat, minyak dempul dan pelumas yang mengandung logam berat ke dalam badan air. Partikel dalam badan air berikatan dengan lumpur dan mengendap (Palar, 1994).

Logam di sedimen bisa berada dalam berbagai bentuk dan perikatan antara lain sebagai ion bebas dan berikatan dengan karbonat, logam bentuk ini disebut sebagai logam yang sangat labil sehingga mudah lepas ke perairan serta mudah diserap oleh organisme. Perikatan dengan bahan organik serta sulfida juga bisa menghasilkan logam dalam bentuk yang mudah teroksidasi (Yu, dkk., 2010). Logam juga bisa berikatan dengan oksida Fe/Mn jika konsentrasinya tinggi dan disebut sebagai bentuk yang tereduksi. Hal ini disebabkan karena logam membentuk senyawa kompleks yang stabil. Beberapa logam tersebut diantaranya adalah logam Pb dan Cu (Gao, dkk., 2008).

Tembaga (Cu) dan timbal (Pb) merupakan logam berat dan termasuk elemen mikro yang berbahaya bagi mahluk hidup. Logam tersebut juga termasuk salah satu komponen penyusun minyak bumi dan produk olahannya. Logam ini diperkirakan banyak terdapat dalam sedimen laut (Fismawati, 2010). Dari hasil survai yang telah dilakukan diketahui bahwa kondisi di perairan pantai Loli teridentifikasi kondisi perairannya telah berubah seperti di beberapa wilayah sedimennya berwarna hitam akibat tumpahan minyak pelumas dan sisa bahan bakar. Kegiatan perbaikan kapal

yang biasanya diikuti dengan pengecatan kapal dan penggantian minyak pelumas juga memberikan peluang masuknya limbah kegiatan di perairan sekitarnya.

Metode

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah spektrofotometer serapan atom (PG Instrumen AA500), neraca analitik (ADAM PW-254), oven, lumpang dan alu, *magnetik stir*, batang pengaduk, botol semprot, alat pengambil sedimen, *freezer*, gelas kimia, pipet tetes, gelas ukur, spatula, corong, labu ukur, erlenmeyer, penangas listrik, botol berwarna gelap, pH meter, ayakan 63 *mesh*, cawan porselin, dan sarung tangan steril.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel sedimen, air laut, aquades, HNO₃ pekat (*Smart Lab*), tembaga sulfat anhidrat (*Merck*), timbal nitrat (*Merck*), kertas saring Whatman no 42, HClO₄ pekat (*Merck*), HCl (*Smart Lab*), kertas aluminium foil, tisu.

Prosedur Penelitian

Pengambilan sampel

Sampel air laut dan sedimen diambil di perairan pantai Loli Kecamatan Banawa Kabupaten Donggala, Sulawesi Tengah. Pengambilan sampel sedimen dilakukan dengan menggunakan pipa PVC dan diambil pada 2 lokasi secara horizontal selanjutnya sampel sedimen dimasukkan kedalam wadah plastik. Sedangkan pengambilan sampel air laut dilakukan secara horizontal pada masing-masing lokasi yang telah ditentukan menggunakan botol aqua berwarna gelap 600 mL. Masing-masing pengambilan sampel dilakukan sebanyak 2 kali dan sebelum dibawa ke laboratorium untuk dianalisis sampel air laut dan sedimen ditambahkan dengan HNO₃ 65 %.

Pengayakan sampel sedimen

Sedimen basah diayak dengan ayakan 63 *mesh* dengan bantuan air laut yang diambil dari tempat pengambilan sampel. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar semua butiran yang lolos dari ayakan mencerminkan ukuran yang sebenarnya di alam. Ukuran ≤ 63 *mesh* dipilih karena pada ukuran tersebut lebih banyak mengikat senyawa-senyawa logam. Butiran sedimen yang bercampur dengan air diendapkan selama satu hari. Cairan yang jernih didekantasi dan endapannya dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C. Sedimen kering kemudian digerus, selanjutnya disimpan di dalam gelas kimia dan ditutup dengan aluminium foil sebelum dianalisis lebih lanjut (Sahara, 2009).

Penyiapan sampel

5 gram sedimen kering ditimbang dan dimasukkan dalam gelas kimia, kemudian ditambahkan 125 mL campuran HNO₃ dan

HClO₄ (4 :1) dan didestruksi selama 3 jam pada suhu 120°C. Hasil destruksi ini disaring dan filtratnya ditampung dalam labu ukur 250 mL dan diencerkan sampai tanda batas (Sahara, 2009). Sedangkan untuk sampel air laut sebanyak 100 mL diambil kemudian disaring menggunakan kertas saring Whatman no. 42. Filtrat hasil penyaringan diambil sebanyak 50 mL lalu dimasukkan ke dalam gelas kimia dan diasamkan dengan pHnya diatur sampai 5. Kandungan Pb dan Cu dalam filtrat untuk sampel air dan sedimen diukur dengan spektrofotometer serapan atom.

Pembuatan deret kerja dan kurva kalibrasi

Dari larutan standar Cu dan Pb 1000 ppm dibuat deret kerja sebagai berikut:

Logam Cu : 0,5 ppm; 1 ppm; 1,5 ppm; 2 ppm dan 2,5 ppm; logam Pb : 1 ppm; 2 ppm; 3 ppm; 4 ppm dan 5 ppm. Deret ini diukur serapannya pada panjang gelombang 217 nm untuk Pb dan 324,7 nm untuk Cu. Kurva kalibrasi dibuat dengan memplot konsentrasi terhadap absorban.

Analisis Data

Hasil pengukuran yang diperoleh menggunakan alat spektrofotometer serapan atom, konsentrasi Cu dan Pb dalam sampel air laut dan sedimen berupa konsentrasi logam dalam larutan sampel (mg/L). Selanjutnya konversi konsentrasi larutan sampel (ppm) menjadi konsentrasi logam berat kering sampel (mg/kg) dengan menggunakan persamaan berikut (Sahara, 2009): $M = (q \cdot N)/p$, dimana M adalah kadar Cu dan Pb dalam sedimen kering (mg/kg); q adalah volume penetapan sampel (L); N adalah konsentrasi larutan sampel (mg/L) dan p adalah berat kering sampel (kg)

Hasil Dan Pembahasan

Tembaga (Cu) pada air laut

Berdasarkan hasil pengamatan maka diperoleh konsentrasi Cu pada sampel air laut terlihat pada Tabel 1

Tabel 1. Konsentrasi Cu pada air laut

Sampel	Kode sampel	absorbansi	konsentrasi sampel
Air Laut	I A	0,005	0,090
	I B	0,004	0,020
	II A	0,004	0,020
	II B	0,002	0,009

Keterangan :

I A :Tempat sampel wilayah 1 dan 2 pada pengambilan pertama (dermaga pembongkaran BBM dan pengangkutan kerikil oleh kapal-kapal tongkang) dengan jarak ± 10 M

I B : Tempat sampel wilayah 3 dan 4 pada pengambilan pertama (dermaga pembongkaran peti kemas dan daerah tambak ikan) dengan jarak ± 7 M

IIA : Tempat sampel wilayah 1 dan 2 pada pengambilan ke dua (dermaga pembongkaran BBM dan pengangkutan kerikil oleh kapal-kapal tongkang) dengan jarak ± 10 M

II B : Tempat sampel wilayah 3 dan 4 pada pengambilan ke dua (dermaga pembongkaran peti kemas dan daerah tambak ikan) dengan jarak ± 7 M

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi Cu untuk sampel air laut rata-rata memiliki kandungan yang tinggi di setiap wilayah pengambilan sampel yakni berada pada kisaran 0,009 mg/L sampai dengan 0,090 mg/L. Hasil yang diperoleh bila dibandingkan dengan NAB air laut untuk Cu yakni 0,008 mg/L maka dapat dikatakan bahwa kadar Cu pada air laut telah melampaui nilai ambang batas yang ditentukan oleh pemerintah.

Tingginya konsentrasi Cu di wilayah perairan pantai Loli dipengaruhi oleh aktivitas doking kapal di dermaga yang mencakup peremajaan badan kapal berupa penggantian kayu dan pengecatan ulang, dimana logam Cu merupakan bahan pemberi warna biru dan metalik pada cat anti karat pada kapal yang berguna melapisi dan menjaga ketahanan (Palar, 1994), adanya pengkayaan logam berat tersebut oleh aktivitas antropogenik seperti seringnya penggunaan logam berat dalam bahan baku cat (Sudarso, dkk., 2015), bahan pengawet kayu dan cat anti karat pada lambung kapal, cairan pembersih lantai yang mengandung CuO, dan dari cat pelapis kapal (Agustina, dkk., 2014)

Logam Tembaga (Cu) pada sedimen

Penentuan konsentrasi Cu dalam berat sampel sedimen kering (mg/kg) dikonversi dari konsentrasi logam dalam larutan sampel (mg/L) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data konsentrasi Cu dalam sedimen berat kering (mg/kg)

Sampel	Kode sampel	konsentrasi pada cuplikan sampel (mg/L)	konsentrasi berat kering sampel (mg/kg)
Sedimen	I A	0,317	15,86
	I B	1,397	69,88
	II A	0,482	24,11
	II B	1,191	59,55

Data Tabel 2 menunjukkan hasil konsentrasi dari sampel sedimen kadar Cu berada pada kisaran 24,11 mg/kg sampai dengan 69,88 mg/kg. Jika mengacu pada petunjuk kualitas sedimen konsentrasi maksimum Cu pada sedimen yang dapat ditolerir oleh organisme adalah sebesar 30 mg/kg berat kering sedimen (Febris & Werner, 1994). Maka dapat terlihat bahwa sampel sedimen yang terdapat pada lokasi I B dengan nilai 69,88 mg/kg dan titik II B 59,55 mg/kg telah melampaui ambang batas.

Adanya perbedaan tekstur tanah pada sedimen merupakan salah satu faktor yang menyebabkan

konsentrasi Cu pada masing-masing lokasi berbeda karna pada penelitian ini tekstur tanah pada sedimen di wilayah I B dengan nilai tertinggi (69,88 mg/kg) merupakan pasir halus sedangkan pada wilayah I A yang memiliki konsentrasi terkecil (15,86 mg/kg) yang merupakan pasir sangat kasar hal ini dikarenakan logam berat cenderung terserap pada sedimen yang mempunyai diameter yang relatif kecil dan permukaannya halus (Wahab & Mutmainnah, 2005). Secara alami ukuran butiran dan sumber logam dalam sedimen dipengaruhi oleh dua faktor yakni antropogenik dan masuknya logam secara alami (Sahara, 2009). Pada umumnya kandungan logam berat tertinggi terakumulasi pada partikel sedimen yang lebih kecil dan kandungan logam berat terendah terakumulasi pada partikel yang berukuran yang lebih besar (Siaka, 2008). Arus dan gelombang merupakan faktor utama yang menentukan arah dan sebaran sedimen dimana kekuatan ini menyebabkan karakteristik sedimen berbeda, sehingga pada dasar perairan disusun oleh berbagai kelompok populasi sedimen (Syahminan, dkk., 2015).

Hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa kadar Cu pada sedimen lebih tinggi dibandingkan dengan air laut hal ini menunjukkan adanya akumulasi Cu dalam sedimen. Rendahnya kadar logam berat pada air laut, bukan berarti bahan cemaran yang mengandung logam berat tersebut tidak berdampak negatif pada perairan tetapi lebih disebabkan oleh kemampuan perairan tersebut untuk mengencerkan bahan cemaran yang cukup tinggi. Kecepatan sedimentasi yang tinggi menyebabkan penyebaran logam berat menyebar ke seluruh dasar perairan dan dibantu dengan pola pergerakan arus yang terjadi selama dua kali dalam sehari. Pergerakan logam sangat dipengaruhi oleh bentuk dan tipe perikatan logam serta ketersediannya dalam lingkungan perairan (Syahminan, dkk., 2015). Selain itu, jika di liat dari nilai K_{sp} $Cu(OH)_2$ diperairan pantai Loli berkisar antara 2×10^{-8} s/d $2 \times 10^{-6,2}$ sedangkan tetapan hasil kali kelarutan $Cu(OH)_2$ sebesar 2×10^{-19} . Hal tersebut mengidentifikasi bahwa Cu diperairan akan lebih banyak mengendap. Hal ini juga dipengaruhi oleh kenaikan pH pada badan perairan biasanya akan diikuti dengan semakin kecilnya kelarutan dari senyawa-senyawa logam dapat terlihat dari pH perairan Loli yaitu 7,1 sampai dengan 8,5.

Perubahan tingkat stabil dari persenyawaan seperti hidroksida, oksida, karbonat dan sulfida biasanya terlihat dalam bentuk pergeseran. Umumnya pada pH yang tinggi maka kestabilan bergeser dari karbonat kehidroksida. Hidroksida-hidroksida ini mudah sekali membentuk ikatan permukaan dengan partikel yang terdapat pada badan perairan dan lama-kelamaan persenyawaan yang terjadi antara partikel dengan senyawa hidroksida yang ada pada badan perairan akan mengendap dan membentuk sedimen. Pengendapan partikulat khususnya partikel

bioorganik memegang peranan penting dalam pengikatan logam berat dan siklus partikulat yang ada dalam laut akan terkendalik oleh produktifitas primer dari plankton (Ali & Rina, 2013).

Timbal (Pb) pada air laut

Berdasarkan hasil pengamatan maka diperoleh konsentrasi Pb pada sampel air laut di sajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Konsentrasi Pb pada air laut

Sampel	Kode sampel	absorbansi	konsentrasi sampel
Air Laut	I A	0,007	0,587
	I B	0,008	0,671
	II A	0,007	0,587
	II B	0,006	0,531

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi Pb untuk sampel air laut rata-rata memiliki kandungan yang tinggi di setiap wilayah pengambilan sampel yakni berada pada kisaran 0,531 mg/L sampai dengan 0,671 mg/L. Hasil yang diperoleh bila dibandingkan dengan NAB air laut yang dapat ditolerir yakni 0,008 mg/L maka dapat dikatakan bahwa kadar Pb pada air laut telah melampaui nilai ambang batas yang ditentukan oleh pemerintah. Adanya peningkatan konsentrasi logam dalam badan air diperkirakan terkait dengan aktivitas pelayaran dan doking kapal yang menggunakan bahan bakar minyak, pelumas dan sisa-sisa dari pengerjaan doking kapal tercecer dan langsung masuk ke badan air sehingga memberikan peluang terhadap peningkatan konsentrasi logam berat dalam badan perairan. Tingginya konsentrasi Pb dalam lingkungan perairan dapat disebabkan oleh berbagai faktor yakni aktivitas manusia seperti aktivitas perbengkelan, pembuangan limbah rumah tangga yang mengandung timbal, pengikisan batuan mineral serta tingginya pemakaian bensin berbahan bakar timbal (Ika, dkk., 2012).

Timbal (Pb) pada sedimen

Konsentrasi Pb dalam berat sampel sedimen kering (mg/kg) dikonversi dari konsentrasi logam dalam larutan sampel (mg/L) disajikan pada Tabel 4.

Kandungan sampel sedimen seperti terlihat pada Tabel 4 yang memiliki kandungan terbanyak yakni pada kode sampel II B yaitu 7,73 mg/kg. Jika mengacu pada petunjuk kualitas sedimen untuk Pb yaitu 33 mg/kg maka dapat dikatakan bahwa kandungan Pb pada sedimen belum melampaui nilai ambang batas atau masih dalam batas toleransi (Febris & Werner, 1994). Berdasarkan hasil pengukuran kadar Pb dalam sedimen dapat dikatakan meskipun telah terkontaminasi namun belum termasuk dalam kategori berat. Akan tetapi, kontaminasi ini seiring berjalanya waktu akan menimbulkan akumulasi

baik pada tubuh biota yang hidup dan mencari makan di dalam maupun di luar sedimen atau dasar perairan akan berbahaya bagi biota perairan yang pada gilirannya akan berbahaya pula bagi manusia yang mengkonsumsi biota tersebut (Ahmad, 2009).

Tabel 4. Data Konsentrasi Pb dalam sedimen berat kering (mg/kg)

Sampel	Kode sampel Sampel	konsentrasi pada cuplikan sampel (mg/L)	konsentrasi berat kering sampel (mg/kg)
Sedimen	I A	0,035	1,78
	I B	0,315	6,98
	II A	0,312	6,61
	II B	0,154	7,73

Timbal (Pb) merupakan logam berat yang sangat beracun dan tidak dibutuhkan oleh manusia, sehingga bila makanan tercemar oleh logam tersebut maka tubuh akan mengeluarkannya (Hardiani, dkk., 2011). Dalam tubuh manusia logam Pb dapat menghambat aktivitas enzim yang terlibat dalam pembentukan hemoglobin (Hb) dan sebagian kecil terakumulasi dalam ginjal, hati, jaringan lemak dan rambut (Widyowati, dkk., 2008).

Berdasarkan data di atas terlihat bahwa terdapat perbedaan hasil yang diperoleh untuk air laut lebih tinggi dibandingkan dengan sedimen dimana yang seharusnya kandungan logam berat pada sedimen lebih tinggi dibandingkan dengan badan perairan karena logam akan mengendap pada sedimen. hal ini mungkin disebabkan karena proses akumulasi logam tersebut belum lama berlangsung. Jika dilihat dari nilai K_{sp} jika dilihat dari nilai K_{sp} $Pb(OH)_2$ perairan pantai Loli yakni berkisar antara 3×10^{-5} s/d $3 \times 10^{-3,2}$ sedangkan tetapan hasil kali kelarutan $Pb(OH)_2$ sebesar 3×10^{-16} bila dibandingkan dengan K_{sp} $Cu(OH)_2$ yakni 2×10^{-19} maka kelarutan dari $Pb(OH)_2$ lebih besar dibandingkan dengan $Cu(OH)_2$ sehingga Cu lebih banyak terdapat di sedimen dibandingkan dengan Pb. Kelarutan suatu zat bukan sifat mutlak tetapi relatif yaitu berdasarkan besar kecilnya K_{sp} zat yang bersangkutan (Harjadi, 1989)

Kesimpulan

Konsentrasi Pb dan Cu di wilayah perairan pantai Loli Kecamatan Banawa Kabupaten Donggalawilayah (I A dan II A) pada lokasi dermaga pembongkaran BBM, dermaga pengangkutan kerikil oleh kapal tongkang serta wilayah (I B dan II B) dermaga pembongkaran peti kemas dan daerah tambak ikan yakni untuk Pb yaitu 0,531–0,671 mg/L. dan untuk Cu yaitu 0,009–0,090 mg/L. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa kandungan logam Pb dan Cu telah melebihi batas normal yang telah ditentukan

oleh pemerintah yaitu 0,008 mg/L. Sedangkan konsentrasi Pb dan Cu untuk sedimen kadar logam Pb yaitu 1,78–7,73 mg/kg dan Cu yaitu 15,86–69,88 mg/kg. Untuk sampel sedimen logam Cu sudah melebihi batas normal yakni 30 mg/kg sedangkan Pb belum melebihi batas normal yakni 33 mg/kg

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala laboratorium Agroteknologi Pertanian Universitas Tadulako dan semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

Referensi

- Agustina, A., Sahara, E. & Dewi, I. A. K. S. P. (2014). Spesiasi dan bioavailabilitas logam Cu dan Zn dalam sedimen dipelabuhan benoa yang diayak basah dan kering. *Jurnal Kimia*, 8(1), 9-16.
- Ahmad, F. (2009). Tingkat pencemaran logam berat dalam air laut dan sedimen di perairan pantai Muna, Kabaena, dan Buton Sulawesi Tenggara. *Makara Sains*, 13(2), 117-124.
- Ali, M. & Rina. (2013). Kemampuan tanaman mangrove untuk menyerap logam berat merkuri (Hg) dan timbal (Pb). *Ilmiah Teknik Lingkungan*, 2(2), 29-36.
- Arsyad, M., Said, I. & Suherman. (2012). Akumulasi logam timbal (Pb) dalam ikan balanak (liza melinoptera) yang hidup di perairan muara Poboya. *Jurnal Akademika Kimia*, 1(4), 181-186.
- Darmono. (1995). *Logam dalam sistem mahluk hidup*. Jakarta: UI Press.
- Durube, O. J., Oguwuegbu, C. O. M. & Ekwurugu, N. J. (2007). Heavy metal pollution and human biotoxic effects. *International Journal of Physical Sciences*, 2(5), 112-118.
- Febris, J. G. & Werner, F. G. (1994). Characterization of toxicants in sedimen from Port Philip Bay. *Metal departemen of conservation and metal resourcers Melbourne, Australia*.
- Ferdiaz, S. (1992). *Polusi air dan udara*. Yogyakarta: Kanisus.

- Fismawati. (2010). *Analisis logam berat krom (Cr) dan timbal (Pb) dalam sedimen muara sungai Palu*. Skripsi, Palu: Universitas Tadulako.
- Gao, S. X., Chen & A., L. (2008). Chemical speciation of 12 metal in surface sediments from the northern South China sea under natural grain size. *Marine Pollution Bulletin*, 56(4), 786-792.
- Hardiani, H., Ardiansyah, T. & Sugesti, S. (2011). Blok mediasi logam timbal (Pb) dalam tanah terkontaminasi limbah sludge industri kertas proses deinking. *Jurnal Selulosa*, 1(1), 31-41.
- Harjadi, W. (1989). *Ilmu kimia analitik dasar*. Jakarta: Gramedia.
- Ika, Tahril & Said, I. (2012). Analisis kandungan logam timbal (Pb) dan besi (Fe) dalam air laut diwilayah pesisir pelabuhan ferry Taipa Kecamatan Palu Utara. *Jurnal Akademika Kimia*, 1(4), 181-186.
- Muliati. (2004). *Ekstraksi logam berat tembaga (Pb) dan cadmium (Cd) dalam sedimen laut dangkal depot Pertamina Palu*. Skripsi, Palu: Universitas Tadulako.
- Palar, H. (1994). *Pencemaran dan toksikologi logam berat*. Jakarta: Rieneka Cipta.
- Sahara, E. (2009). Distribusi logam Pb dan Cu pada berbagai ukuran partikel sedimen di pelabuhan Benoa. *Jurnal Kimia*, 3(2), 75-80.
- Siaka, M. L. (2008). Korelasi antara kedalaman sedimen dipelabuhan Benoa dan konsentrasi logam berat Pb dan Cu. *Jurnal Kimia*, 2(2), 61-70.
- Sudarso, Y., Yoga, G. P. & Suryono, T. (2015). Kontaminasi logam berat dalam di sedimen: Studi kasus pada waduk siguling, Jawa Barat. *Manusia dan Lingkungan*, 12(1), 28-48.
- Syahminan, Riani, W., Anwar, S. & Rifardi. (2015). Telaah logam berat Pb dan Cd pada sedimen di perairan barat laut duma Riau. *Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 5(2), 133-140.
- Wahab, W. A. & Mutmainnah. (2005). Analisis kandungan logam berat Pb dan Zn disekitar perairan pelabuhan Pare-Pare dengan metode adisi standar. *Marina Chimika Akta*, 6(2), 21-24.
- Widyowati, W., Sastiono, A. & Jusuf, R. (2008). *Efek toksis logam berat pencegahan dan penanggulangan pencemaran*. Yogyakarta: ANDI.
- Yu, X., Yana, Y. & Wang, W. (2010). The distribution of trace metal in surface sediments from the pearl river estuary and the day bay, Southern China. *Marine Pollution Bulletin*, 60(8), 1364-1370.